

A ação de projetar Ambientes Virtuais de Aprendizagem: relações entre a construção de formalizações e a criação de novidades

9

Sílvia Meirelles Leite*
Patricia Alejandra Behar**
Maria Luiza Becker***




Resumo: O presente artigo investiga a relação entre a construção de formalizações e a criação de novidades na ação de projetar Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Para tanto, realiza um estudo de caso sobre a ação de projetar AVAs no Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (Nuted) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Entende-se que o debate acerca desse tema contribui para uma reflexão sobre os desenvolvimentos científico e tecnológico em informática na educação, bem como sobre sua natureza interdisciplinar. Tal abordagem agrega uma perspectiva teórico-metodológica piagetiana, a qual orientou os questionamentos, a elocução conceitual,

Abstract: The present paper investigates the the relationship between the construction of formalization and novelty creation act of designing in the virtual learning environments (AVAs). A case study was built to analyze the act of designing virtual learning environments at Nuted (Nucleus of Digital Technology Applied to Education) at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). The debate around this theme may contribute to a reflection on scientific and technological development of computers in education, as well as its interdisciplinary nature. Such approach comes with a Piagetian theoretical and methodological perspective, which guided the questions, the conceptual

* Doutora em Informática na Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE/) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul(UFRGS). Professora no curso de Licenciatura em Pedagogia a Distância na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). *E-mail:* silvia.meirelles@ufpel.edu.br

** Doutora em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora na Faculdade de Educação e nos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Informática na Educação da UFRGS. Coordenadora do Nuted/UFRGS. *E-mail:* pbehar@terra.com.br

*** Doutora em Educação pela UFRGS. Professora na Faculdade de Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS. *E-mail:* mlbecker@portoweb.com.br




a coleta e a análise dos dados. Com isso, enfoca-se o jogo entre forma e conteúdo que caracteriza a ação de projetar, de modo que os observáveis apontados e as coordenações realizadas pelos projetistas se configuram como os observáveis deste estudo.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ação de projetar. Interação. Abstração reflexionante.

elocution and the collecting and analyses of data. With that, there is a focus on the the game between form and content that characterizes the act of design, so that the observables pointed and the coordinations constructed by the designers are configured as the observables in this study.


Keywords: Interdisciplinarity. Act of designing. Interaction. Reflective abstraction.

Introdução



Este trabalho busca delinear a ação de projetar AVAs, o que envolve o estabelecimento de relações entre a construção de formalizações para o projeto e a criação de novidades para os projetistas e a equipe que projeta o AVA. Parte-se de um enfoque interdisciplinar, que agrega a coordenação de relações interpessoais, de conhecimentos científicos e de procedimentos metodológicos. Entende-se que o desenvolvimento de AVAs e de materiais para Educação a Distância (EAD) é um fenômeno contemporâneo, que pode ser observado em instituições do Brasil e do Exterior.

O estudo desse fenômeno baseou-se na construção de conhecimento dentro de uma perspectiva interdisciplinar.¹ Para tanto, buscou-se subsídios na Epistemologia Genética (PIAGET, 2006, 1995, 1976), elucidando questões concernentes às interações dos projetistas com os meios físico e social, bem como ao apontamento de observáveis e às coordenações dos mesmos. A partir das coordenações entre os observáveis são construídas as formalizações, que caracterizam a criação de novidades



¹ Adotam-se os conceitos de interdisciplinaridade e de relações interdisciplinares dentro de uma perspectiva piagetiana, que abarca as relações entre as partes e o todo, ou seja, a interdisciplinaridade comporta uma totalidade construída a partir das relações entre os conhecimentos disciplinares. Nesse enfoque, observa-se um enriquecimento mútuo, caracterizado pela integração interdisciplinar (um todo integrado com construção de novas sínteses) e diferenciação disciplinar (delimitação das fronteiras das disciplinas e de um conhecimento disciplinar). (LEITE, 2008; LEITE et al., 2009).



dentro do projeto de AVAs e para os projetistas. Logo, destaca-se uma relação entre a construção de formalizações e a criação de novidades, o que é resultante do processo de abstração reflexionante e configura a ação de projetar.

Portanto, a análise da criação de novidades na ação de projetar AVAs comporta o jogo entre formalizações e observáveis, o que acarreta o estabelecimento de integrações e diferenciações entre as propriedades apontados pelos projetistas e a composição de uma nova totalidade. O estudo desse fenômeno baseou-se na observação de três unidades, que são: o sistema de significações, os valores coletivos de troca e as regras formais. De acordo com Piaget (1973, 1976), o sistema de significações compõe a linguagem usada na ação de projetar, de modo que ele constitui um meio de expressão que serve para comunicar as regras e os valores. Os valores coletivos compreendem tudo o que pode dar vez a uma troca, desde os objetos presentes na ação prática até as ideias e representações presentes numa troca. As regras trazem para debate certa consciência de obrigação entre os projetistas, o que pode ser vislumbrado nas regulações das trocas entre os projetistas e as formalizações do projeto.

A fim de ampliar o debate sobre as questões apresentadas, propôs-se um estudo de caso com os projetos interdisciplinares de AVAs do Nuted da UFRGS. Recorre-se a Yin (2005) para fundamentar a cientificidade do estudo de caso, visando a compreender um fenômeno social contemporâneo inserido em um contexto, o que agrega um grande número de variáveis envolvidas na pesquisa. Para o autor, o estudo de caso opera a partir de problemas de pesquisa baseados em “Como?” e “Por quê?”, o que vai ao encontro da perspectiva teórico-metodológica da teoria piagetiana. Isso implica o apontamento de observáveis através do levantamento de dados em fontes de evidência, de modo que são analisadas as três unidades apresentadas acima. Com as transformações dessas unidades, no decorrer da ação de projetar AVAs no Nuted/UFRGS, podem-se elucidar quais são os observáveis que estão sendo apontados pelos projetistas e como eles estão sendo coordenados. Esse enfoque possibilita um maior entendimento das relações entre a construção de formalização e a criação de novidades em grupos e instituições que trabalham com EAD.

O jogo entre forma e conteúdo na ação de projetar AVAs

A ação de projetar AVAs comporta a articulação entre conhecimentos científicos, experiências pessoais dos projetistas e interações entre os projetistas envolvidos e desses com o objeto de estudo: o AVA. Ou seja, são realizadas coordenações de ações caracterizadas pelo jogo entre forma e conteúdo, no qual os sujeitos envolvidos estabelecem relações entre os observáveis apontados e constroem formalizações. Tal enfoque tem como subsídio uma leitura piagetiana sobre construção de conhecimentos e transformações que caracterizam os desenvolvimento, científico e tecnológico.

Piaget (1995, 1976) estudou os mecanismos que caracterizam essa construção de conhecimento, enfocando a passagem de um estado de equilíbrio provisório para um desequilíbrio e um novo equilíbrio. Para o autor a atividade cognitiva consiste na superação e na inovação continuadas, o que é subsidiado por um mecanismo autorregulador denominado equilíbrio majorante, que agrega complementações, correções e novas problematizações. Logo, a mudança estrutural concernente à criação de novidades requer operações recíprocas que compensam e complementam inconsistências, trabalhando com a estabilidade do que foi adquirido e com a necessidade de superação por parte do sujeito. Para compreender esse mecanismo de construção de novas estruturas, nos processos cognitivos, volta-se à abstração reflexionante como criadora de novidades. De acordo com o autor, através da abstração, o sujeito retira as propriedades de estruturas inferiores para combiná-las em estruturas mais alargadas e superiores, que, por sua vez, são mais elaboradas.

Ao enfocar a abstração reflexionante, Piaget (1995) destaca que ela se apoia sobre as coordenações que o sujeito realiza, alcançando a construção de estruturas intemporais. Também se caracteriza por apresentar dois aspectos interdependentes, que são: o *reflexionamento* (projeção em um patamar superior de algo que é retirado do patamar inferior) e a *reflexão* (vista como uma reconstrução e uma reorganização do que foi retirado de um patamar inferior em um patamar superior). Quanto mais o reflexionamento evolui, mais elaboradas são as reorganizações e as formalizações que derivam desse processo, de modo que o pensamento vai sendo elaborado cada vez mais sem o apoio do objeto concreto. Com isso, visibiliza-se o jogo entre forma e conteúdo, o qual engendra comparações entre conteúdos, coordenação de observáveis e construção de formalizações.




A criação de novidades derivada da abstração reflexionante tem como base o processo geral de equilíbrio, que está vinculado à ideia de totalidade e de provisoriedade, ou seja, existe um equilíbrio provisório entre as partes e o todo, de modo que as propriedades estão subordinados a uma regra geral. Por outro lado, os desequilíbrios cognitivos também constituem esse processo de reorganização estrutural, sendo que a novidade está na superação desses desequilíbrios por meio de reequilibrações. Portanto, a criação de novidades comporta a construção de novos conhecimentos dentro de uma perspectiva de evolução em formato de espiral, no qual os patamares inferiores são reorganizados em um patamar superior através de um jogo entre forma (coordenações) e conteúdo (observáveis).

A construção de formalizações caracteriza a criação de novidades na ação de projetar AVAs, configurando a construção da totalidade do projeto, de modo que são estabelecidas relações entre as partes (propriedades do projeto) e o todo (o próprio projeto), o que está subordinado às leis que regem o projeto. Essas leis são construídas a partir das coordenações dos observáveis, o que acarreta a escolha das propriedades e dos procedimentos de composição do projeto. Além disso, o projeto apresenta conservação dos conteúdos e formalizações precedentes e transformações decorrentes das novas relações, evidenciando o reprojeter. Isso implica a comparação entre os observáveis, bem como a diferenciação e a integração dos mesmos através da coordenação de ações, ou seja, os projetistas precisam evidenciar o que é igual e o que é diferente nos recursos e na maneira de manipulá-los.

Ao tratar da ação de projetar, buscam-se referências em Piaget (1985) e Oliveira (2000) para analisar como os sujeitos estabelecem composições e realizam escolhas acerca dos procedimentos adotados. Com isso, vislumbram-se as possibilidades que o material oferece, implicando a construção de relações e a transposição de observáveis físicos. Tal enfoque ressalta a configuração de projeto através da integração entre as regras formais e o sistema de significação, sendo que as escolhas desse âmbito são evidenciadas na materialidade do AVA. A ação de projetar contempla uma produção documental e a coordenação de ações concernentes à delimitação de um objetivo e dos meios para alcançá-lo.

Nesse processo, são realizadas generalizações e formalizações, que se apoiam nas operações dos projetistas e nas propriedades elencadas para o AVA. Essas formalizações podem ser retomadas e reelaboradas, o que é subsidiado por analogias com experiências anteriores e reconstruções






com novos conteúdos, ou seja, é uma ação recursiva e majorante: quanto mais ocorrem interações entre os projetistas e o projeto, mais se identificam novos observáveis e se constroem novas relações. Quando o projetista aponta um novo observável e o incorpora ao projeto, é preciso identificar se a formalização construída comporta esse novo conteúdo, o que pode levar a desequilíbrios. Com isso, remete-se à totalidade do projeto e à conservação das relações e das escolhas anteriores, num jogo entre o que está sendo assimilado pelo projetista e o que está sendo incorporado ao projeto.

Na delimitação do objeto de estudo do projeto, se definem quais os recursos que serão disponibilizados no AVA, no que eles se diferenciam e no que eles convergem para um mesmo ponto. Ao mesmo tempo, também se elucidam em quais aspectos as atividades dos projetistas se diferenciam e quais atividades exigem uma coordenação integrativa das diferentes abordagens. Para analisar a criação de novidades em projetos interdisciplinares de AVA, é preciso observar a mudança de conduta na execução do projeto, o que requer que se elucide como o objeto de estudo foi formalizado e quais são as novidades que foram criadas. Em vista disso, é preciso evidenciar os pontos de equilíbrio provisórios para compreender quais são as mudanças que ocorreram, de modo que se vislumbram as mudanças através da reorganização dos conteúdos e das formalizações expressas no projeto.


O estudo de caso com o Nuted/UFRGS²

A fim de ampliar o debate sobre a ação de projetar AVAs e a criação de novidades nesse processo, foi realizado um estudo de caso no Nuted/UFRGS, com um grupo de pesquisa que trabalha com o desenvolvimento e a utilização de tecnologias digitais aplicadas à educação. A equipe do Nuted agrega projetistas de diferentes áreas do conhecimento, investindo na interlocução entre os projetistas e na construção de um aporte teórico e tecnológico condizente com a complexidade de seu objeto de estudo. Dentre as linhas de pesquisa desse grupo, ressalta-se a denominada AVA, na qual estão inseridos os projetos: ROODA (Rede cOOperativa De


² Mais informações sobre o Nuted estão disponíveis em: <<http://www.nuted.edu.ufrgs.br/nuted>> e na tese que apresenta essa pesquisa. (LEITE, 2008).



Aprendizagem), um AVA utilizado no Ensino Superior; o PLANETA ROODA, um AVA voltado a alunos e professores do Ensino Fundamental, e o ETC (Editor de Texto Coletivo), um AVA voltado à escrita coletiva. Esses projetos foram realizados por projetistas que estão divididos nos subgrupos: da Educação (PE), do *Design* (PD), e da Programação (PP).



Esse estudo enfoca o período entre julho de 2003 e novembro de 2006, o qual compreende as etapas de planejamento, implementação e avaliação de versões dos três AVAs citados. Destaca-se que o projeto ROODA iniciou em 2003, enquanto o PLANETA ROODA e o ETC iniciaram em março de 2005. Com isso, foi possível analisar a elaboração do projeto e os sucessivos retornos a ele. Os três projetos partem do objetivo de construir um AVA, sendo que esse objetivo está baseado em premissas, como axiomas fundamentados cientificamente e experiências anteriores dos projetistas e do próprio Nuted. Com essa definição, parte-se para a etapa do planejamento do AVA, quando o projeto é elaborado e são definidos os recursos e o *layout* do AVA. Nesse primeiro momento, ainda não existe um artefato, e os projetistas precisam realizar regulações no plano hipotético-dedutivo. A partir disso, a implementação do projeto é realizada por PD (interface gráfica) e PP (escrita do código-fonte e integração à interface gráfica). O artefato implementado é testado por PE, e, com base no artefato existente, são apontadas inconsistências na organização dos recursos e erros de funcionamento. Por fim, investe-se na avaliação do artefato, de modo que são trazidos novos observáveis para a equipe, os quais precisam ser analisados.



Para analisar o processo de projetar AVAs e rever os projetos a partir do artefato implementado, Leite (2008) propõe a coleta de dados em cinco fontes de evidência, que são: 1) listas de discussão dos projetos; 2) registros documentais (atas das reuniões, formulários de avaliação e anotações pessoais dos projetistas); 3) figuras armazenadas durante o processo de construção dos AVAs (telas e organogramas); 4) entrevistas focais com projetistas; e 5) observação participante. Através da triangulação entre essas fontes, foi possível construir o que Yin (2005) intitula “linhas convergentes de investigação”, ou seja, uma coordenação lógica entre as fontes para o entendimento de um mesmo fenômeno. Entretanto, o presente artigo traz um recorte das análises de Leite (2005), enfocando as entrevistas, os registros documentais e as figuras armazenadas durante o processo de construção dos AVAs. Tal processo

envolve um diálogo permanente com a teoria adotada, num jogo de enriquecimento mútuo entre dados e fundamentação teórica.

A criação de novidades na ação de projetar AVAs no Nuted/UFRGS


Tendo em vista a perspectiva piagetiana adotada neste estudo, entende-se que a criação de novidades a partir da abstração reflexionante é uma das características da ação de projetar AVAs. Com isso, podem-se observar as coordenações de operações dos projetistas, que combinam propriedades retiradas do objeto de estudo e identificam novos observáveis. Esse processo tem como ponto de partida as estruturas operatórias já existentes, possibilitando que pesquisas e experiências anteriores sejam reorganizadas em um novo patamar mais rico e alargado, isto é, o objeto de estudo nunca se esgota, pois, na ação de projetar, são trazidas novas questões que levam a problematizar as decisões e as formalizações referentes ao AVA.

Tal enfoque é visibilizado nas entrevistas dos projetistas, como se observa no trecho abaixo de **PE-Suj02**, quando ele responde sobre a organização do grupo para projetar o AVA.

***PE-Suj02:** Primeiro a gente precisa saber tudo que a gente quer para esse ambiente. Quando a gente pensa ele em âmbito geral, a gente vai montando os recursos em particular. Depois como esses recursos vão se comunicar. Quando a gente pensa esses recursos a gente tá falando de uma gama de elementos, porque a gente vai ter que ver a viabilidade de programação, de usabilidade, de interface, na operacionalização desse recurso. Cada elemento tem alguns caminhos que a gente tem que ter pesquisado, volta com todas as informações e organiza ele dentro do todo. A partir dessa discussão dos elementos, que outros elementos não foram pensados naquela primeira estrutura vão sendo agregados.*

Evidência 1 – Trecho da entrevista do PE-Suj02.

A partir dessa evidência, enfoca-se a compreensão da ação de projetar por parte dos projetistas, bem como o estabelecimento de relações entre o que está sendo observado e como isso será reconstruído no projeto de AVA. De acordo com o **PE-Suj02**, isso implica um entendimento do que se quer para o ambiente, quais são as particularidades dos recursos e como eles vão se comunicar. O levantamento desses elementos (propriedades do projeto) agrega pesquisa e debates, o que pode reverberar



para a observação de elementos que não haviam sido pensados anteriormente. Entende-se que os elementos pesquisados e debatidos remetem aos momentos de regulação entre os observáveis, abrindo possibilidades para novas regulações e para a criação de relações entre os elementos observados. Assim, tem-se a construção de conhecimentos no que diz respeito ao projeto e à maneira do grupo de se organizar para elaborá-lo. Esse novo conhecimento abarca uma totalidade que se configura na ação de relacionar os observáveis, como os citados por PE-Suj02, que podem versar sobre: viabilidade de programação, usabilidade, interface e vantagens para a educação.

Logo, a ação de projetar contempla o estabelecimento de relações entre as partes e o todo, confluindo para uma reorganização da equipe e do objeto de estudo. Destaca-se a relação dialética que existe nesse processo, de modo que quanto mais a equipe organiza o objeto de estudo, mais ela se organiza e vice-versa. Para entender esse decurso, recorre-se à abstração reflexionante que, retira propriedades de um determinado objeto e estabelece relações entre elas. Com isso, podem-se observar transformações e equilíbrios provisórios.

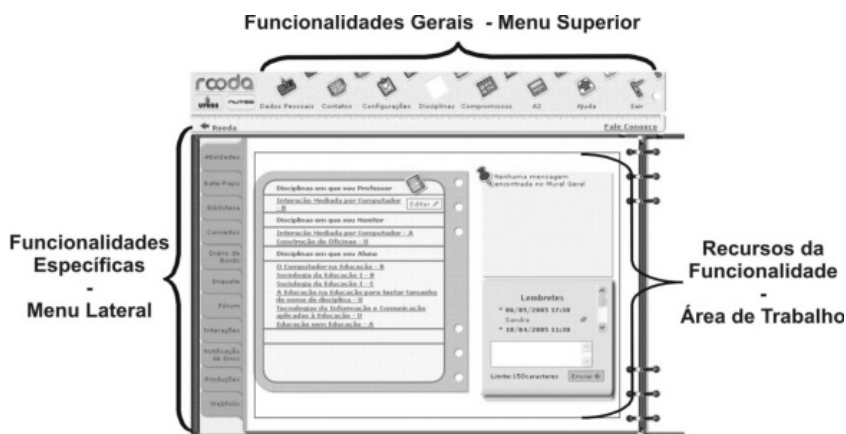
A ação de projetar AVAs comporta a diferenciação de conteúdos e a correspondência entre ações, podendo-se chegar à criação de classes e subclasses. Após serem construídas, essas formalizações podem subsidiar outros projetos, como aconteceu no Nuted, de modo que os projetistas partiram das formalizações construídas para o ROODA para produzir o PLANETA ROODA e o ETC. Portanto, a construção de um projeto de AVA requer a intervenção da abstração reflexionante nos projetistas, configurando a assimilação dos objetos entre si e possibilitando a elaboração de conceitos enquanto classe.

Essa composição pode ser observada na organização e na classificação das funcionalidades dos AVAs. Destaca-se que, ao diferenciar as funcionalidades a partir de suas propriedades, funcionalidades que precisam ser habilitadas pelo professor e funcionalidades disponíveis a todos os usuários, está-se estabelecendo uma relação entre as mesmas, conceituando-as e agrupando-as. A partir disso, criam-se as classes: funcionalidades específicas (estão vinculadas a uma turma e precisam ser habilitadas pelo professor para ficarem disponíveis aos alunos) e funcionalidades gerais (disponíveis a todos os usuários, independentemente de estarem ou não vinculados a uma turma). Outra propriedade que pode ser usada para classificar as funcionalidades é a sua função, com a possibilidade de variar entre funcionalidades destinadas

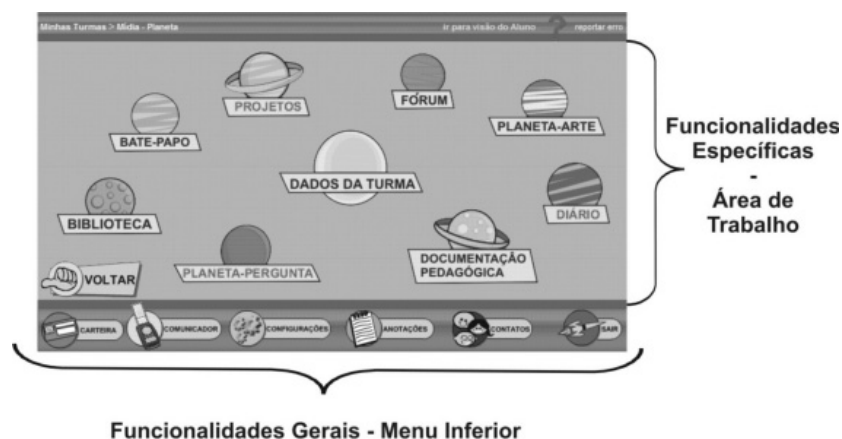
à interação, à publicação de arquivos, aos registros pessoais e ao gerenciamento de turmas. Isso permite organizar o AVA a partir de uma lógica de classes, distribuindo seus recursos de acordo com as relações de suas propriedades. Também se pode trabalhar com a relação entre essas classes, por exemplo, reunir as funcionalidades específicas voltadas à interação, ou seja, tem-se a construção de uma forma (criação de classes e subclasses) que extravasa o conteúdo (recursos disponíveis na funcionalidade).

Essa organização do AVA, baseada na classificação das funcionalidades, pode ser observada na Evidência 2 e na Evidência 3, que apresentam, respectivamente, as telas dos AVAs ROODA e PLANETA ROODA. A classificação das funcionalidades em geral e *específica* subsidiou o seu agrupamento e a sua localização nos recursos na tela. Logo, o *link* de acesso às funcionalidades gerais fica em um menu que está sempre visível; no caso do ROODA, esse menu está na parte de cima da tela e, no caso do PLANETA ROODA, fica na parte de baixo. As funcionalidades específicas do ROODA são disponibilizadas no menu lateral, organizado em abas, enquanto no PLANETA ROODA, elas somente ficam visíveis após o usuário entrar na turma, sendo que os *links* de acesso são distribuídos no centro da tela.

Evidência 2 – Classificação e distribuição das funcionalidades do ROODA



Evidência 3 – Classificação e distribuição das funcionalidades do PLANETA ROODA



A classificação e a organização das funcionalidades dos AVAs, elucidam um processo em que a forma se liberta dos conteúdos, ou seja, são construídas regras lógicas que possibilitam designar qual dos recursos se enquadra em qual quadro conceitual. De acordo com Piaget (1995), tais generalizações enfocam primeiramente os aspectos positivos, que são decorrentes dos observáveis imediatos. Todavia, o progresso da construtividade comporta a generalização dos aspectos negativos, que tratam da ausência de alguma propriedade, o que ocorre num patamar mais elaborado e agrega relações sobre as diferenças qualitativas. Com isso, ocorrem reflexionamentos sobre os observáveis e a formação de conceitos generalizáveis aos conteúdos, o que implica a elaboração de observáveis conceitualizados e a classificação de suas diferenciações e analogias. Remete-se a uma formalização com um deslocamento contínuo de fronteiras, de modo que os projetistas elaboram regras gerais que podem ser aplicadas aos diferentes conteúdos. Essas regras são formais e comportam composições lógicas, com isso, elas pontuam momentos de equilíbrio na ação de projetar com AVA.

Por exemplo, ao delimitar o objetivo de uma funcionalidade, está-se discernindo quais recursos ela oferece e quais não oferece, além de levantar hipóteses sobre como ela poderá ser usada pelos usuários. A partir da coordenação dessas e de outras propriedades, configuram-se generalizações sobre os objetivos e recursos das funcionalidades, o que subsidia decisões sobre as mesmas, sobre as novas funcionalidades que






podem vir a ser desenvolvidas e sobre outros projetos. Ao mesmo tempo que se define qual é a aplicabilidade dessa formalização sobre as funcionalidades, também se define ao que ela não se aplica. Pode-se classificar uma funcionalidade como específica ou geral, mas essa classificação não é usada para definir se um botão com um determinado comando é específico ou geral.

Logo, a construção das negações no plano da forma, superando o plano dos conteúdos, requer abstrações que quantificam as extensões e que compreendem as formas. Para isso, o projetista precisa operar com reversibilidade e conservação, trabalhando com a quantificação dos conteúdos e extraíndo das composições das operações diretas e inversas a criação de novidades para o AVA. Tal processo engendra a capacidade dos projetistas de compreenderem se as formalizações construídas abarcam, ou não, os observáveis vislumbrados, caracterizando o equilíbrio na ação de projetar. Esse equilíbrio resultante da abstração reflexionante apresenta uma novidade, com uma compensação entre afirmações e negações.


Essa composição, por parte dos projetistas, está presente nos relatórios e resumos elaborados por eles, nos quais eram expostas suas atividades nos projetos e suas observações sobre o objeto de estudo. Um exemplo disso está na Evidência 4, que apresenta trechos de anotações de um PE sobre a organização das funcionalidades do ROODA. Destaca-se que essas anotações compuseram o trabalho apresentado no Salão de Iniciação Científica da UFRGS e o relatório final da bolsa de Iniciação Científica do CNPq.

[...] A perspectiva de vínculo com o sistema pode ser categorizada em geral e específica. A categoria geral é composta por 12 funcionalidades, disponíveis a todos os usuários. A categoria específica é constituída por 7 funcionalidades, podendo ser acessadas quando vinculadas a uma disciplina. [...] Este tipo de categorização parte da concepção de usabilidade das funcionalidades, relacionando-se ao caminho que o usuário pode estabelecer durante a navegação pelo ambiente. [...] A outra perspectiva é baseada na disposição das funcionalidades no ambiente, a partir da concepção topológica. As funcionalidades são organizadas em menu superior, abas laterais e área de trabalho. No menu superior encontram-se 6 funcionalidades e o recurso Ajuda que são visualizadas em qualquer tela do ambiente (exceto em nova janela, chamada de popup). Nas abas laterais visualizam-se até 9 funcionalidades (dependendo da Configuração da Disciplina). Na área de trabalho pode-se observar até 4 funcionalidades.




Esta perspectiva é relacionada ao lugar em que as funcionalidades estão dispostas no ambiente, independente da opção de tema para interface selecionada. [...] Com esta perspectiva topológica auxiliará o sujeito a estabelecer uma conexão entre um determinado ponto do ROODA e sua respectiva funcionalidade. Tendo como exemplos, a funcionalidade Webfólio disponível na Aba Lateral e/ou a funcionalidade Compromissos exposta no Menu Superior. [...].




Evidência 4 – Trecho de anotações de um projetista sobre a organização das funcionalidades do ROODA.



Nessas anotações da Evidência 4, pode-se observar o projetista refletindo sobre a distribuição das funcionalidades do ROODA, para isso ele: 1) define a partir de quais perspectivas as funcionalidades podem ser classificadas (vínculo com o sistema e relação topológica); 2) apresenta as classes dentro de cada perspectiva; 3) explica o que caracteriza as perspectivas e as classes; 4) define quais das funcionalidades se encaixam em cada classe; 5) relaciona as perspectivas; e 6) esclarece possíveis mudanças de conteúdo nas classes. Para tanto, ele compõe relações entre as regras lógicas construídas para o projeto e evidencia o sistema de significações adotado. Também conserva as funcionalidades planejadas e suas características, opera com essas propriedades e com as formalizações construídas e delimita o que existe de semelhante e de diferente entre as funcionalidades. Destaca-se que essas condutas apresentadas pelo PE nas suas anotações, de classificar e de estabelecer relações, configuram as formalizações apresentadas na Evidência 2 e na Evidência 3.

Os critérios adotados para a classificação e a organização das funcionalidades do ROODA foram sistematizados, conforme pode ser constatado em Behar (2005). Esses critérios foram adotados pelo projeto PLANETA ROODA, mas precisaram ser adaptados às necessidades do novo AVA, o que é apontado em Behar (2006). Com essa adaptação, vislumbraram-se novos observáveis. No ROODA existem quatro funcionalidades gerais que apresentam a propriedade de poder ou não ser habilitadas para as disciplinas e, por isso, ficam disponíveis no Menu Lateral com as funcionalidades específicas. Isso foi construído como uma regra lógica do projeto, ou seja, se uma funcionalidade geral tem a propriedade de ser habilitada como uma funcionalidade específica para uma disciplina sem perder a sua característica de estar sempre disponível, ela deve ser agrupada com as funcionalidades específicas. No PLANETA ROODA, essa regra foi reorganizada, atingindo uma formalização mais







enriquecida, ou seja, não existem mais funcionalidades gerais com propriedade específica, pois, quando isso acontece, é preciso rever o objetivo da funcionalidade e redimensioná-la em uma das duas categorias, o que pauta sua localização na tela.




De acordo com Piaget (1995, 1976), esses equilíbrios não são estáticos, caracterizando-se pelo seu estado de constantes trocas em que ocorre conservação do sistema e relação desse com o exterior. Diante disso, elucida-se uma nova totalidade o que assegura ao projetista uma dinâmica de autorregulação, acomodando os seus esquemas aos novos observáveis e realizando assimilação recíproca entre os esquemas. Esse equilíbrio é transitório e comporta a capacidade de vir a ser da estrutura, que se modifica a partir das reequilibrações, corrigindo as perturbações e abrindo novas possibilidades a partir dos níveis precedentes.

Considerações finais



Tendo em vista as reflexões apresentadas sobre as relações entre a construção de formalizações e a criação de novidades na ação de projetar AVAs, entende-se que esse processo comporta um jogo entre forma (formalizações do projeto e estruturas formais dos projetistas) e conteúdo (as propriedades do projeto e os observáveis apontados pelos projetistas). Tal abordagem reverbera para uma compreensão por parte dos projetistas sobre a reconstrução e as mudanças que constituem esse processo. Isso implica uma tomada de consciência sobre suas ações e as dos colegas, bem como sobre as pesquisas e os debates que convergem para o levantamento de observáveis e para as escolhas da equipe. Tais reconstruções e mudanças remetem à interdependência entre a construção de estruturas formais nos projetistas e de formalizações para o projeto, o que pode ser vislumbrado nas transformações das regras formais que subsidiam as escolhas realizadas. Destaca-se que, quando o projetista compreende um novo observável e o leva para a equipe, pode ser gerada uma necessidade lógica nos projetistas que instiga a uma revisão das generalizações e das formalizações que subsidiam o projeto, o que acarreta uma coerência entre o sistema de significações e as regras formais. Essas mesmas formalizações podem ser reorganizadas para outros projetos, como aconteceu com a relação entre classificação e disponibilização das funcionalidades no ROODA e no PLANETA ROODA. As regras formais elaboradas para o projeto precisam ser





compreendidas pelos projetistas, que, por sua vez, as enriquecem com novos observáveis e novas relações.

Portanto, o equilíbrio concernente à criação de novidades na ação de projetar é provisório e pode ser vislumbrado na solidariedade entre as estruturas dos projetistas e as formalizações do projeto, elucidando as diferenciações e as integrações entre as propriedades do AVA. A análise desse processo dá visibilidade ao caráter evolutivo dos projetos, elucidando o jogo entre forma e conteúdo que engendra uma nova totalidade equilibrada pela coerência interna nas regras e pelas trocas entre as propriedades, o que caracteriza a provisoriedade do equilíbrio dessa totalidade, visto que o apontamento de novas propriedades reverbera para novos desequilíbrios. Essa passagem de um estado de equilíbrio para outro estado de equilíbrio mais elaborado é decorrente de equilibrações majorantes, as quais procedem de desequilíbrios que, tendo como premissa suas composições lógicas, busca se reequilibrar assimilando a novidade, acomodando-a às regras formais. Destaca-se que esse processo de criação de novidades em projetos AVAs depende da cooperação entre os projetistas, configurando uma articulação entre as operações individuais e as composições da equipe.

Portanto, o equilíbrio na ação de projetar não é estático, pois ele comporta um processo de trocas entre os projetistas das diferentes disciplinas e a regulação entre os observáveis. Essas trocas remetem à composição de relações entre os conhecimentos disciplinares, que, através do jogo entre forma e conteúdo, convergem às formalizações que constituem o projeto. Com isso, entende-se a ação de projetar como um sistema total, que compreende os subsistemas equipe (composta por PE, PP e PD), projetista e projeto. Na interação com o projeto, os projetistas e a equipe vislumbram novos observáveis, que são compartilhados e relacionados com as formalizações já construídas. Destaca-se que os projetistas regulam os novos observáveis a partir de suas estruturas e das regras formais construídas pela equipe, o que implica coordenações de operações. Essas regras são derivadas da cooperação entre os pares, o que subsidia a realização de escolhas e a delimitação das atividades dos projetistas em torno do projeto. Logo, ressalta-se o processo relacional entre a construção de formalizações e a criação de novidades, o que garante equilíbrios momentâneos e avanços qualitativos derivados das reconstruções que constituem a ação de projetar um AVA.

Referências

BEHAR, P. et al. Educação Infantil e Ensino Fundamental: outras possibilidades através do PLANETA ROODA. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 4, n.1, jul. 2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a31_21196.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2006.

_____. A categorização das funcionalidades do ambiente virtual ROODA. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a33_rooda.pdf>. Acesso em: 18 set. 2005.

LEITE, S. M. *A interdisciplinaridade na ação de projetar Ambientes Virtuais de Aprendizagem: o caso dos projetos do Nuted/UFRGS*. 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação/UFRGS, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/16174>>. Acesso em: jan. 2008

LEITE, S. M; BEHAR, P; BECKER, M. L. *Relações interdisciplinares na ação de projetar Ambientes Virtuais de Aprendizagem*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMUNICAÇÃO – GP COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO, 33., 2009, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 2009 e CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO: COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO E CULTURA NA ERA DIGITAL, 32., 2009, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Intercom, 2009. p. 16-31. v. 1.

_____. A construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem através de projetos interdisciplinares. In: BEHAR, Patricia (Org.). *Modelos pedagógicos em Educação a Distância*. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 114-145. v. 1.

OLIVEIRA, R. *Construções figurativas: representação e operação no projeto de composições espaciais*. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação/UFRGS, Porto Alegre, 2000.

PIAGET, J. Metodologia das relações interdisciplinares. In: POMBO, O (Org.). *Interdisciplinaridade: antologia*. Lisboa: Campo das Letras, 2006.

_____. *Abstração reflexionante*. Porto Alegre: Artmed, 1995.

_____. *O possível e o necessário*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985. v. 1.

_____. *Problemas gerais da investigação interdisciplinar e mecanismos comuns*. 2. ed. Lisboa: Bertrand, 1976.

_____. *Estudos sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Recebido em 11 de fevereiro de 2010 e aprovado em 12 de abril de 2010.